Sector Profiles: Overviews

Biotechnology in the Fishing Industry in Canada

Overview of the Sector

- Definition of the Sector
- The Canadian Fishing Industry in a World Context
- Biotechnology in the Canadian Fishing Industry

Important Trends and Issues

Human Resources Profile

- Employment Profile
- Training and education
- Skills Shortages

Return to list of Emerging Sectors

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Sector Profiles: Overviews

Biotechnology in the Fishing Industry in Canada

Overview of the Sector

Definition of the Sector

Biotechnology is seen as an important enabling technology for the fishing industry in Canada, and particularly for the aquaculture segment of the industry. Ultimately, biotechnology can play a pivotal role in increasing the yield and productivity of the industry in an environmentally sound, but sustainable manner.

The fishing industry, in their consultations with the Canadian Biotechnology Strategy (CBS) Taskforce developed the following definition of aquatic biotechnology:

"The application of science and engineering in the direct or indirect use of aquatic organisms or parts or products of living aquatic organisms in their natural or modified forms".

A number of thrust areas in biotechnology as applied to the fishing industry have emerged over the past few years, including the development of:

- Aquaculture biotechnology (fish health and broodstock optimization)
- Aquatic bioprocessing (obtaining valuable compounds from marine organisms)
- Aquatic bioremediation (use of microorganisms to degrade toxic chemicals in the aquatic environment)

A definition of aquaculture, derived from the Food and Agriculture Organization (FAO) is "the culture of aquatic organisms including fish, molluscs, crustaceans and aquatic plants. Culture implies some

form of intervention in the rearing process to enhance production, such as regular stocking, feeding, protection from predators, etc. Culture also implies individual or corporate ownership of the stock being cultivated".

Over the short term it is expected that opportunities will emerge mainly in aquaculture biotechnology. Long term opportunities are likely to include marine pharmaceuticals, aquatic bioremediation, bioinformatics and biosensors.

The Canadian Fishing Industry in a World Context

The World and US Markets

As noted above, aquaculture is the most advanced segment of the fishing industry in terms of the adoption of biotechnology, both in Canada and worldwide. It accounts for about 20% of all fish harvesting, with Asia accounting for some 85% of production. North America lags behind Europe (8%) and only accounts for 3% of world production. In terms of the dollar value of farmed marine products, Japan, China and Taiwan are the clear leaders.

The FAO has estimated that the annual demand for seafood will exceed the supply available from wild fisheries by a large margin—about 55 million tonnes by the year 2025. If aquaculture is expected to meet the shortfall, worldwide production will have to grow by 350% over this time frame. Worldwide aquaculture production for 1996 was estimated at US$42 billion (bn).

The Canadian Department of Fisheries and Oceans (DFO) reports that in 1995 the gross economic value of the overall Canadian fisheries sector was a little more than $11bn. About $7bn of this came from recreational fisheries, $3.7bn from commercial fisheries and $0.4bn from aquaculture.

Exports play a major role in the Canadian fishing industry, with more than 80% of fish products going to other countries. At the end of 1996 about 67,000 fishermen were registered, and a total of 75,000 people were employed in fish processing plants.

The Canadian aquaculture industry represents about 24% of the landed value of Canadian fisheries, and accounts for about 0.3% of world production. Aquaculture has grown steadily in this country since 1984 when the value of production was estimated at $7m.

Current estimates of the size of the aquaculture industry in Canada put the value of production and related services in excess of $0.5bn. Employment is in the region of 5,200 people, 90% of whom are situated in rural areas and communities. These jobs are

almost evenly divided between the production sector and the supply and services sector of the industry.

In 1996 the production of salmon by aquaculture exceeded the wild harvest volume. It also fetches a large price premium, and hence exceeded the value of wild fishery salmon by a substantial margin. The total value of finfish produced from fishfarming operations in that year totalled about $320m, dominated by salmon. Shellfish production was valued at around $30m, and the value of supply and services related to aquaculture another $266m.

Research in aquaculture is quite extensive, especially in the area of culturing additional wild species such as halibut, haddock, sablefish, Atlantic cod and various species of flounder. Shellfish aquaculture is growing significantly faster than finfish, although off a much smaller base. Marine plant aquaculture—marine plants are used in nutrition, cosmetics, pharma-ceuticals, and food processing—is expected to become a significant generator of export revenue over the next few years.

Biotechnology in the Canadian Fishing Industry

According to the discussion papers of the CBS Taskforce, aquatic biotechnology accounts for about 5% of the total Canadian biotechnology industry, and most of this is accounted for by aquaculture biotechnology. It supports the aquaculture industry with technologies such as hormonally induced spawning, hormone administration, fish vaccine production, and the extraction of viable industrial compounds from marine organisms. Aquaculture biotechn-ology product and service sales are estimated at a total of $59m, broken down as follows:

- Broodstock genetics - $25m
- Services - $17m
- Vaccines - $7m
- Tests - $2m
- Product extraction - $8m

Although the aquaculture segment is the leader in adopting biotechnology in the fishing sector, the development of second generation biotechnology—namely that using recombinant DNA technology or molecular biology—is still in the early stages of development. For example, the development of fish pathogens is still in its infancy compared to pathogens for humans and other types of animals. There are a few fish vaccines on the market for bacterial infections, but none for viral pathogens. While numerous bioactive marine compounds have been isolated and characterized, few pharmaceuticals have been commercialized. One of the biggest challenges is that the large and complex molecules involved are

particularly difficult to reproduce.

There is some research effort into second-generation biotechnology for the fishing industry—and aquaculture in particular—leading to the development of a wide range of new techniques and technologies. Most notable are the following:

- Gene transfer and the development of transgenic fish to promote fish that grow more rapidly and are healthier than wild species
- Cryopreservation, or the frozen storage of genetic material
- Stock identification using DNA "fingerprinting"
- Development of rapid pool-side tests to identify diseases
- Treatment of infectious fish diseases so as to improve yields
- Bio-engineered micro algae for cleanup of toxic wastes. This would generally fall under the category of bioremediation.
- Production of bioactive industrial compounds from marine organisms such as food colourings, polyunsaturated fatty acids for food supplements and naturally derived therapeutics.

Next section Top of page
Table of contents

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Canada

Sector Profiles: Overviews

Biotechnology in the Fishing Industry in Canada

Important Trends and Issues

One of the most important issues relating to the use of aquatic biotechnology is that of the domestic regulations governing containment of transgenic species. Canada has developed a leading position in the world with the development of transgenic salmon. Because of the lack of knowledge that the impact of transgenic fish could have on the marine ecology, the government is, understandably, adopting a cautious approach to the commercialization of this technology. In particular, transgenic fish have to be confined to separate hatcheries—and may not be released into the ocean or rivers. This, potentially, has a negative impact on the Canadian aquaculture industry since the technology is being licensed abroad, to offshore hatcheries.

Another important dynamic influencing the rate of commercialization is the long lead time in breeding viable offspring of transgenic fish. Genetically engineered fish hold much commercial promise, being able to grow 10 times faster than unmodified species, although these particular variants were noted for their voracious appetites, an aspect which would threaten their survivability—and that of other species—were they to be released into the wild. The current generation of transgenic salmon that appear to be more viable are those with a growth rate five to seven times faster than traditional species. According to researchers in British Columbia it may be a while still before these super-salmon reach the dinner table. Desirable fish need to be selected and tested. Food and health regulations impose some important constraints, and environmental regulations still need to be put into place to ensure environmental health and safety. At present these fish are confined to holding tanks.

The R & D costs associated with aquatic biotechnology are also significant, although not as substantial as for a biopharmaceutical product. Typical development costs to the commercialization stage would be in the region of $20m to $30m for a new fish species. As already noted, the lead time before the investor sees a return on that investment could be significant. In addition, there is still an extensive need for basic research in the field, making it difficult for commercial companies—especially small ones—to take an active role, unless that research is funded.

However, Canada is well positioned against the USA in terms of costs, especially with the low value of the Canadian dollar in relation to the US dollar. The country's research labs and aquatic biotechnology companies are therefore in a favourable position to attract new investment from the US. The health of fish bred by means of aquaculture health is thought to be high on the agenda of priorities in the US due to its direct impact on the productivity of aquaculture farming operations.

An important factor influencing aquatic biotechnology is the federal government's biotechnology strategy—the CBS currently under review. While the new initiatives that result from the strategy are likely to see support for aquatic biotechnology boosted significantly, the new strategy is likely to take pains to address the groundswell of consumer concerns—which will inevitably limit the development of a fully commercial aquatic biotechnology industry. The new CBS may well mean that the existing range of legislation, which is regarded by many as being inadequate to address the needs of biotechnology development for national advantage, as well as the need for consumer and environmental protection, is likely to be revisited.

It is likely that the CBS will be developed so that it is consistent with the federal government's Aquaculture Development Strategy. This initiative will create the mechanisms for increased collaboration between provincial and federal authorities, especially in view of the fact that provincial strategies do not, as yet, exist.

Legislation plays an important role across the board in the biotechnology industry in Canada, no less so in aquatic biotechnology. But the technology is evolving rapidly, as is the legislation. The following statutes regulate and influence, either directly or indirectly, the use of biotechn-ology in the fishing industry in Canada:

- Food & Drugs Act, Health Canada – Foods
- Fisheries Act, Department of Fisheries & Oceans – Aquatic organisms

- Oceans Act, Department of Fisheries & Oceans – Sustainable development and management of the marine resource
- The Canadian Environment Protection Act, Environment Canada - Microorganisms.

Next section
Previous Section
Table of Contents
Top of page

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Canada

Sector Profiles: Overviews

Biotechnology in the Fishing Industry in Canada

Human Resources Profile

Employment Profile

There are no direct statistics available on the number of people employed in aquatic biotechnology in Canada. And as noted in other reports in this series, given that biotechnology is an enabling technology rather than an economic activity, it would be difficult to obtain estimates from traditional sources on this aspect of employment in the fishing industry. It is clear from the analysis above, however, that most of those that could be considered as being employed in this area would be involved in research and development.

The Paget Consulting Group study into human resources in the biotechnology industry noted that in 1996 the total number of people employed in biotechnology across all sectors was 8,000—the majority of whom were employed in biopharm. If the growth rate of 8% overall is assumed for the industry—as suggested in the Paget study—employment at the end of 1998 will be in the region of 8,640.

Aquatic biotechnology is a relatively small part of the overall biotechnology activity in Canada. With revenues of only $59m it is responsible for about 5% of overall Canadian biotechnology revenue, and by extension, roughly 5% of employment in the discipline. This would put it in the same league as biotechnology in forestry (although it seems that industry revenue is significantly lower than estimated for the forestry sector). Consequently, the level of employment in aquatic biotechnology is likely to be in the region of 400 to 500 people, although growth is expected to be quite high over the next few years. Most of these people would be

employed in biotechnology for application in aquaculture.

Canadian expertise in marine science is internationally renowned. The country is seen as having a small but solid base of knowledge in aquatic biotechnology. Aquatic biotechnology research in Canada continues to occur mostly in small teams with highly specialized people.

A large proportion of those employed in aquatic biotechnology is in government or academia, with relatively few people being employed by the private sector. Most of the people employed directly in aquatic biotechnology are likely to be highly educated with post-graduate degrees in various disciplines, including molecular biology, marine biology, fish immunology, chemistry, physics and engineering.

As with other sectors in which biotechnology is being developed, specialization is common. Often the employee is trained on the job because of the nature of the requirement, plus the fact that there is a relatively small pool of skilled people active in aquatic biotechnology in the fishing sector. This leads, in some cases, to recruitment across international boundaries.

Apart from scientific and technical skills, private sector companies in this sector are likely to place increasing importance on finding appropriately qualified and experienced people for dealing with patent and regulatory issues, manufacturing, marketing and management.

Training and education

Because of the specialized nature of aquatic biotechnology, scientists' undergraduate and post-graduate qualifications in this field are usually extensively supplemented by on-the-job training in a research facility. Government or quasi-government organizations that conduct research in this area include:

- *The Department of Fisheries and Oceans* conducts research, protects fish health and provides advice on licensing therapeutants, pesticides and vaccines to Health Canada and the Canadian Food Inspection Agency respectively.

- *National Research Council's (NRC) Institute for Marine Biosciences (IMB)* has substantially increased the size of its aquaculture research station over the past few years. IMB is active in the areas of marine plant aquaculture, and fish and shellfish aquaculture research. The majority of the projects undertaken by the IMB are done in collaboration with the DFO and with researchers at selected universities. The IMB

is currently working on projects dealing with fish (including shellfish) biology and molecular biology, fish biochemistry, fish nutrition, fish health and fish culture..

The most prominent academic institutions in aquatic biotechnology in Canada are:

- Memorial University
- Queen's University
- University of Toronto (U of T)
- University of British Columbia (UBC)
- Simon Fraser University
- Dalhousie University's Marine Gene Probe Lab (MGPL)

Researchers at, Memorial, U of T and Queen's have, over the period of several years, developed a line of transgenic Atlantic salmon.

UBC and Simon Fraser and U of T in collaboration with the DFO have been working on the physiological testing of the transgenic Pacific salmon lines.

MGPL has developed DNA fingerprinting tools for commercially important species and subspecies of fish and shellfish species. Research is also focused on molecular fingerprinting to aid stock identification for resource management and conservation.

Private sector involvement in R & D in aquatic biotechnology is relatively limited in Canada, with only a few firms participating, most notably:

- A/F Protein (transgenic fish)
- Syndel International (fish health products)
- Aqua Health (fish health products)
- Microtek International (fish health products)
- Ag-West (based in Saskatoon), primarily involved in biotechnology for agriculture and agri-foods, is doing research into the area of fish feeds
- Monsanto

Cobequid markets aquaculture vaccines around the world.

Skills Shortages

The specialized nature of skills required for aquatic biotechnology, coupled with the growing demand for aquaculture products worldwide, makes access to skilled people a key success factor for the industry. At present there is a small—and highly respected—base of expertise in Canada. While the literature surveyed did not

indicate that a skills shortage is currently limiting growth in the industry, it is potentially a bottleneck if full-scale commercial exploitation of aquatic biotechnology is to be achieved. Apart from scientific expertise, the development of aquatic biotechnology is likely to need more people with the knowledge and experience of business development issues in order to allow technology to be transferred from public sector institutions and academia to commercial ventures. In addition, people with skills in regulatory affairs as well as venture capital financing will be required to move basic research into commercialized processes, products and services.

Previous section Top of page
Table of contents

Copyright Human Resources Development Canada
This web page was last updated on 1999.05.31

Canada

- Organisation
  - Description
  - Activités
  - PRH
- Profils sectoriels
  - Survol
  - Statistique
- Publications
  - Sectorielles
  - Autres
- FAQ
- Formulaire d'observations
- Sites reliés
  - Conseils sectoriels
  - Autres
- Page d'accueil PRH

Canada

Études sectorielles : survol

La biotechnologie dans l'industrie de la pêche au Canada

Aperçu

- Définition
- L'industrie canadienne de la pêche dans un contexte mondial
- La biotechnologie dans l'industrie canadienne de la pêche

Tendances et enjeux importants

Profil des ressources humaines

- La situation de l'emploi
- Formation et éducation
- Pénurie de main-d'oeuvre

Retour à la liste des Secteurs naissants

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Études sectorielles : survol

La biotechnologie dans l'industrie de la pêche au Canada

Aperçu

Définition

La biotechnologie est considérée comme une technologie habilitante pour l'industrie canadienne de la pêche, en particulier pour le segment de l'aquaculture. Au bout du compte, elle peut jouer un rôle crucial dans l'accroissement du rendement et de la productivité de l'industrie canadienne, tout en protégeant l'environnement et en favorisant le développement durable.

En consultation avec le Groupe de travail sur la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, l'industrie de la pêche a élaboré la définition de la biotechnologie aquatique qui suit :

« Application des sciences et de l'ingénierie à l'utilisation directe ou indirecte des organismes vivants ou de leurs parties ou produits, sous leur forme naturelle ou modifiée ».

Au cours des dernières années, un certain nombre de domaines de pointe ont vu le jour dans le secteur de la biotechnologie appliquée à l'industrie de la pêche, y compris les suivants :

- biotechnologie aquacole (santé des poissons et optimisation des stocks reproducteurs);
- biotransformation aquatique (obtention de composés d'organismes marins);
- biorestauration aquatique (emploi de micro-organismes pour la dégradation de produits chimiques toxiques dans le milieu aquatique).

Une définition de l'aquaculture, inspirée de la définition de

l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), pourrait se lire comme suit : culture d'organismes aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et plantes aquatiques). Par culture, on entend une forme d'intervention destinée à accroître la production, p. ex., des activités régulières d'empoissonnement, d'alimentation et de protection contre les prédateurs. La notion de culture comporte également une forme de propriété personnelle ou corporative des stocks cultivés.

On s'attend à ce que la biotechnologie aquacole offre des débouchés à court terme. Les domaines des produits pharmaceutiques marins, de la biorestauration, de la bioinformatique et des biocapteurs marins recèleront vraisemblablement des possibilités à long terme.

L'industrie canadienne de la pêche dans un contexte mondial

Le marché mondial et le marché américain

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'aquaculture est le segment de l'industrie de la pêche le plus avancé au plan de la biotechnologie, tant au Canada qu'ailleurs dans le monde. Elle représente environ 20 % de l'exploitation halieutique dans son ensemble, l'Asie étant à l'origine de 85 % de la production. L'Amérique du Nord accuse un retard par rapport à l'Europe (8 %), assurant seulement 3 % de la production mondiale. Au chapitre de la valeur des produits marins d'élevage, le Japon, la Chine et Taiwan se démarquent comme les chefs de file.

La FAO a estimé que la demande annuelle de poissons et fruits de mer dépassera dans une large mesure l'offre provenant de la pêche de poissons sauvages — environ 55 millions de tonnes d'ici 2025. Pour combler cet écart, la production aquacole devra augmenter de 350 % pendant cette période. Elle se chiffrait en 1996 à 42 milliards de dollars US.

Le ministère canadien des Pêches et des Océans (MPO) indique qu'en 1995, la valeur économique brute du secteur canadien de la pêche était légèrement supérieure à 11 milliards de dollars répartis comme suit : pêche récréative (7 milliards), pêche commerciale (3,7 milliards) et aquaculture (0,4 milliard).

L'industrie canadienne de la pêche est un important exportateur, expédiant plus de 80 % des produits du poisson à l'étranger. À la fin de 1996, le Canada comptait quelque 67 000 pêcheurs immatriculés et environ 75 000 personnes travaillaient dans les usines de transformation du poisson.

L'industrie canadienne de l'aquaculture représente environ 24 % de la valeur des pêches canadiennes au débarquement et environ 0,3 % de la production mondiale. L'aquaculture affiche une croissance régulière au pays depuis 1984, alors que la valeur de la production était évaluée à 7 millions de dollars.

Les estimations récentes quant à la taille de l'industrie canadienne de l'aquaculture établissent à plus de 0,5 milliard de dollars la valeur de la production et des services connexes. L'industrie fait travailler quelque 5 200 personnes, dont 90 % dans des localités et régions rurales. Ces emplois sont presque également répartis entre la production aquacole et le secteur des approvisionnements et des services.

En 1996, il s'est produit plus de saumons d'élevage qu'il s'en est pêché à l'état sauvage. Le saumon d'élevage se vend à un prix plus élevé, ce qui lui a permis de dépasser sensiblement la valeur des pêches de saumon sauvage. Au cours de la même année, la valeur du poisson d'élevage, principalement le saumon, a totalisé 320 millions de dollars. La production de crustacés et de coquillages était évaluée à quelque 30 millions de dollars et la valeur des approvisionnements et services reliés à l'aquaculture s'élevait à 266 millions.

La recherche aquacole se pratique sur une grande échelle, en particulier la culture de certaines espèces sauvages comme le flétan, l'aiglefin, la morue charbonnière, la morue franche et différentes variétés de poissons plats. Moins répandue, la conchyliculture connaît une croissance plus rapide que la pisciculture. La culture des plantes marines — utilisées dans l'alimentation, les cosmétiques, les produits pharmaceutiques et la transformation alimentaire — pourrait devenir d'ici quelques années une importante source de revenus d'exportation.

La biotechnologie dans l'industrie canadienne de la pêche

Selon les documents du Groupe de travail sur la SCB, la biotechnologie aquatique, qui comprend dans une large mesure la biotechnologie aquacole, constitue environ 5 % de l'ensemble du secteur canadien de la biotechnologie. Elle fournit diverses technologies aux aquaculteurs comme le déclenchement hormonal de la fraie, l'administration des hormones, la production de vaccins et l'extraction de composés industriels viables d'organismes marins. Les ventes de produits et de services issus de la biotechnologie aquacole sont évaluées à 59 millions de dollars et sont réparties comme suit :

- génétique des stocks reproducteurs – 25 millions de dollars,

- services – 17 millions de dollars,
- vaccins – 7 millions de dollars,
- analyses – 2 millions de dollars,
- extraction de produits – 8 millions de dollars.

Bien que le segment de l'aquaculture soit le chef de file de l'industrie de la pêche au chapitre de l'adoption de la biotechnologie, le développement d'une biotechnologie de deuxième génération, à savoir la technologie de recombinaison de l'ADN ou la biologie moléculaire, en est encore à ses débuts. Par exemple, le développement d'agents pathogènes du poisson commence à peine, contrairement à ceux des humains et autres types d'animaux. On trouve sur le marché quelques vaccins contre les infections bactériennes, mais aucun contre les agents pathogènes viraux. Bien qu'on ait réussi à isoler et à caractériser un grand nombre de composés marins bioactifs, peu de produits pharmaceutiques ont été commercialisés. L'un des principaux problèmes est la difficulté de reproduire les grosses molécules complexes.

Une partie des travaux de recherche porte sur la biotechnologie de deuxième génération appliquée à l'industrie de la pêche et surtout à l'aquaculture, ce qui a mené à l'élaboration de diverses nouvelles techniques et technologies, dont les plus importantes sont décrites ci-dessous.

- Transfert génétique et développement de poissons transgéniques destinés à produire des poissons plus sains et à croissance plus rapide que les espèces sauvages.

- Entreposage congelé du matériel génétique (cryopréservation).

- Identification des stocks à l'aide du code génétique.

- Mise au point de tests rapides de dépistage des maladies en étang.

- Traitement des maladies infectieuses des poissons afin d'améliorer le rendement.

- Production par bio-ingénierie de microalgues destinées au nettoyage des déchets toxiques. Elle se classe dans la catégorie de la biorestauration.

- Production de composés industriels bioactifs à partir d'organismes marins, notamment les colorants alimentaires, les acides gras polyinsaturés destinés aux suppléments alimentaires et les agents thérapeutiques d'origine naturelle.

Section Prochaine
Table des matières

Haut de la page

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada

Études sectorielles : survol

La biotechnologie dans l'industrie de la pêche au Canada

Tendances et enjeux importants

L'un des principaux enjeux relatifs à l'utilisation de la biotechnologie aquatique a trait à la réglementation canadienne régissant le confinement des espèces transgéniques. Le Canada est devenu le chef de file mondial dans le développement de saumon transgénique. Comme on ne connaît pas encore les répercussions qu'aura ce poisson sur l'écologie marine, le gouvernement se montre naturellement prudent à l'égard de la commercialisation de cette technologie. En effet, les poissons transgéniques sont isolés dans des écloseries distinctes et ne peuvent être libérés dans les océans ou les rivières. La technologie est cédée sous licence à des écloseries étrangères, ce qui pourrait nuire à l'industrie aquacole canadienne.

Un autre facteur important qui influe sur le taux de commercialisation est le long délai que demande la génération d'une descendance viable de poissons transgéniques. Le poisson génétiquement modifié s'annonce prometteur sur le plan commercial, puisqu'il croît dix fois plus rapidement que les espèces non modifiées, même si cette variante se distingue par sa voracité, un aspect qui nuirait à sa capacité de survie — et celle des autres espèces — s'il était libéré dans la nature. La génération actuelle de saumons transgéniques qui semble la plus viable a un taux de croissance de cinq à sept fois supérieure à celui des espèces traditionnelles. Selon les chercheurs de Colombie-Britannique, il faudra attendre encore un certain temps avant que ce super-saumon n'arrive dans notre assiette. Le poisson recherché doit être d'abord sélectionné et analysé. La réglementation sur les aliments et la santé impose certaines contraintes importantes et une réglementation environnementale devra être adoptée afin d'assurer la sécurité et la salubrité du milieu. À l'heure actuelle, ces poissons sont confinés à

des bassins.

Les coûts de la R-D dans le domaine de la biotechnologie aquatique sont élevés, mais pas aussi importants qu'en biopharmaceutique. Le développement d'une nouvelle espèce jusqu'à sa commercialisation coûte généralement entre 20 et 30 millions de dollars. Comme nous l'avons mentionné, il faut un certain temps avant que l'investisseur ne puisse réaliser un rendement sur le capital qu'il a investi. De plus, la recherche fondamentale est encore nécessaire dans ce domaine, ce qui empêche les entreprises commerciales, surtout les petites, de prendre une part active à la R-D à moins de pouvoir compter sur un financement.

Au plan des coûts, le Canada se compare favorablement aux États-Unis, surtout en raison de la faiblesse de sa devise par rapport au dollar américain. Nos établissements de recherche et nos entreprises sont donc bien placés pour attirer de nouveaux investisseurs américains. Nous croyons que la santé des poissons d'élevage figure sur la liste des priorités des États-Unis en raison des conséquences directes qu'elle peut avoir sur la productivité des exploitations aquacoles.

La stratégie sectorielle du gouvernement fédéral, qui porte le nom de Stratégie canadienne en matière de biotechnologie (SCB), joue un rôle capital dans le secteur; elle est actuellement en voie de révision. Les initiatives nouvelles qui sont issues de ses dispositions actuelles entraîneront probablement une expansion considérable des mesures de soutien de la biotechnologie aquatique, mais la stratégie révisée tiendra sans doute compte de l'inquiétude grandissante qui se manifeste chez les consommateurs — et cela aura inéluctablement pour effet de retarder le développement complet de l'industrie sur le plan commercial. À la suite du remaniement, il se pourrait fort bien que l'on remette à l'étude les dispositions législatives actuelles, qui sont pour de nombreux observateurs tout aussi inaptes à assurer le développement de l'industrie au profit du pays tout entier qu'à garantir la protection des consommateurs et de l'environnement.

La nouvelle stratégie sera sans doute modelée sur la Stratégie fédérale de développement de l'aquaculture. Elle instaurera des mécanismes conçus pour favoriser la collaboration entre les instances provinciales et fédérales, en raison surtout du fait que les gouvernements provinciaux ne se sont pas encore dotés d'un outil semblable.

La réglementation joue un rôle important dans l'ensemble du secteur canadien de la biotechnologie, autant qu'en biotechnologie aquatique. Mais la technologie évolue rapidement, comme la

réglementation d'ailleurs. Les lois énumérées ci-dessous régissent et influencent directement et indirectement l'application de la biotechnologie à l'industrie canadienne de la pêche :

- *Loi sur les aliments et drogues*, Santé Canada – Produits alimentaires
- *Loi sur les pêches*, Pêches et Océans Canada – Organismes aquatiques
- *Loi sur les océans*, Pêches et Océans Canada – Développement durable et gestion des ressources marines
- *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, Environnement Canada – Micro-organismes.

Section Prochaine
Section Antérieure
Table des matières
Haut de la page

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada

Études sectorielles : survol

La biotechnologie dans l'industrie de la pêche au Canada

Profil des ressources humaines

La situation de l'emploi

Nous ne disposons pas de données statistiques précises sur le nombre de travailleurs dans le domaine de la biotechnologie aquatique au Canada. Comme nous l'avons indiqué dans les autres rapports de cette série, il est difficile d'établir des estimations à partir des sources habituelles sur cet aspect de l'emploi dans l'industrie de la pêche, puisque la biotechnologie constitue une technologie habilitante plutôt qu'une activité économique. Il est clair d'après l'analyse qui précède que la plupart des personnes oeuvrant dans ce domaine se consacrent à la recherche et au développement.

L'étude du cabinet Paget Consulting Group sur les ressources humaines dans le domaine de la biotechnologie signalait qu'en 1996 la main-d'oeuvre totale de l'industrie, tous secteurs confondus, s'élevait à 8 000 personnes, dont la plupart oeuvraient dans le domaine de la biopharmaceutique. Si on suppose un taux de croissance global de 8 % dans le secteur, comme le suggère l'étude, le nombre d'emplois à la fin de 1998 s'élèverait à environ 8 640.

La biotechnologie aquatique ne constitue qu'une partie relativement petite des activités de la biotechnologie au Canada. Avec des revenus de seulement 59 millions de dollars, elle représente environ 5 % du total des revenus dans le secteur canadien de la biotechnologie et environ 5 % des emplois. Elle se classerait au même rang que la biotechnologie appliquée à l'exploitation forestière (bien qu'il semble que les revenus de cette dernière soient sensiblement inférieurs aux estimations). Par

conséquent, le nombre d'emplois en biotechnologie aquatique devrait se situer entre 400 et 500, bien qu'on s'attende à une croissance assez élevée au cours des prochaines années. La majorité des employés de ce secteur travailleraient en biotechnologie aquacole.

Le savoir-faire canadien dans le domaine des sciences de la mer est réputé à l'échelle internationale. Le Canada est reconnu pour ses compétences limitées mais solides en biotechnologie aquatique. La recherche dans ce domaine au Canada est encore effectuée par de petites équipes réunissant des personnes hautement spécialisées.

Les personnes oeuvrant en biotechnologie aquatique travaillent en grande partie au gouvernement et dans les universités; relativement peu de gens sont employés par le secteur privé. La majorité des employés de l'industrie de la biotechnologie aquacole sont très scolarisés et ont obtenu un diplôme d'études supérieures dans diverses disciplines, notamment la biologie moléculaire, la biologie marine, l'immunologie des poissons, la chimie, la physique et le génie.

Comme dans d'autres secteurs où la biotechnologie est en voie de développement, la spécialisation est un facteur courant. Les employeurs pratiquent souvent la formation en cours d'emploi, non seulement parce que leurs exigences sont variables, mais aussi parce que le bassin de main-d'oeuvre qualifiée dont ils disposent actuellement est assez restreint. Il leur faut parfois recruter leur personnel à l'étranger.

Outre les scientifiques et les techniciens, les entreprises seront sans doute de plus en plus souvent à la recherche de personnes possédant les compétences et l'expérience nécessaires pour s'occuper de l'obtention des brevets, des affaires réglementaires, de la fabrication, de la commercialisation et de la gestion.

Formation et éducation

Compte tenu de la nature spécialisée de la biotechnologie aquatique, les scientifiques qui détiennent un baccalauréat ou un diplôme de deuxième ou de troisième cycle dans ce domaine doivent en plus suivre une formation en cours d'emploi dans une installation de recherche. Les organismes gouvernementaux et parapublics responsables de la recherche dans ce domaine comprennent les suivants :

- Le ***ministère des Pêches et des Océans*** effectue des recherches, protège la santé des poissons et fournit des avis sur l'homologation des agents thérapeutiques, des pesticides et des vaccins à Santé Canada et à l'Agence canadienne

d'inspection des aliments.

- L'*Institut des biosciences marines du Conseil national de recherches du Canada* a considérablement agrandi sa station de recherche en aquaculture au cours des dernières années. L'Institut effectue des recherches sur la culture des plantes marines et l'élevage des poissons et des coquillages. La plupart des projets menés par l'Institut sont réalisés avec la collaboration du MPO et de chercheurs universitaires. Actuellement, l'Institut effectue des travaux en biologie des poissons et des coquillages, en biologie moléculaire, en ichtyobiochimie, en alimentation des poissons, en santé des poissons et en pisciculture.

Dans le domaine de la biotechnologie aquatique, les établissements d'enseignement canadiens les mieux connus sont les suivants :

- l'Université Memorial,
- l'Université Queen's,
- l'Université de Toronto,
- l'Université de la Colombie-Britannique,
- l'Université Simon Fraser,
- le laboratoire d'analyse des gènes marins de l'Université Dalhousie (MGPL).

Après plusieurs années, les chercheurs des universités Memorial, Queen's et de Toronto ont mis au point une lignée de saumons atlantiques transgéniques.

Les universités de la Colombie-Britannique, Simon Fraser et de Toronto collaborent avec le MPO à des essais physiologiques sur des lignées de saumons du Pacifique transgéniques.

Le laboratoire d'analyse des gènes marins de l'université Dalhousie a mis au point des outils d'identification génétique applicables aux espèces et sous-espèces commerciales importantes de poissons, de crustacés et de coquillages. Les travaux de recherche du laboratoire sont également axés sur l'identification moléculaire destinée à faciliter l'identification des stocks en vue de la gestion et de la conservation de la ressource.

La participation du secteur privé à la R-D dans le domaine de la biotechnologie aquatique se limite au Canada à quelques entreprises, dont les suivantes :

- A/F Protein (poissons transgéniques),
- Syndel International (produits de santé des poissons),
- Aqua Health (produits de santé des poissons),
- Microtek International (produits de santé des poissons),

- Ag-West (située à Saskatoon) qui se consacre principalement à l'application de la biotechnologie à l'agriculture et aux produits agro-alimentaires effectue des recherches sur la nourriture pour poissons,
- Monsanto.

Cobequid met en marché des vaccins aquacoles dans le monde entier.

Pénurie de main-d'oeuvre

En raison des compétences spécialisées exigées dans le domaine de la biotechnologie aquatique et de la demande croissante de produits aquacoles dans le monde, la clé du succès pour l'industrie réside dans l'accès à une main-d'œuvre qualifiée. À l'heure actuelle, le Canada compte un bassin de travailleurs restreint mais très respecté. Bien que les documents que nous avons consultés n'indiquent pas que la croissance du secteur est limitée par une pénurie de main-d'œuvre, le manque de personnel pourrait freiner l'exploitation commerciale de la biotechnologie aquatique si celle-ci devait se faire sur une grande échelle. Outre les scientifiques, le développement de la biotechnologie aquatique nécessitera sans doute plus de gens possédant des connaissances et une expérience de l'expansion commerciale afin de transférer la technologie des organismes publics et des universités vers les entreprises. De plus, l'industrie aura besoin de personnes connaissant bien la réglementation et le financement à risque pour passer de la recherche fondamentale à la commercialisation des procédés, des produits et des services.

Section Antérieure
Table des matières
Haut de la page

Droits d'auteur Développement des ressources humaines Canada
dernière mise à jour de cette page 1999.05.31

Canada